

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники
и электроники
/ В.А. Небольсин /

« 17 »  2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Процессы переработки вторичного сырья»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль Технологии неорганических и полимерных композиционных
материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

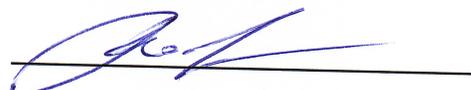
Год начала подготовки 2025

Автор программы
Заведующий кафедрой
Химии и химической
технологии материалов

 Г.Ю. Вострикова

 О.Б. Рудаков

Руководитель ОПОП

 Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

исследование процессов переработки вторичного сырья для подготовки высококвалифицированных бакалавров по профилю «Технологии неорганических и полимерных композиционных материалов», для овладения ими представлений об исследовании и использовании вторичных отходов для производства различных композиционных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение способов исследования процессов переработки вторичного сырья, с целью использования их для производства различных композитов;
- освоение методик определения физических, химических и механических свойств различных композитов;
- рассмотрение основополагающих принципов создания ресурсоэффективных технологий с использованием вторичного сырья для производства различных композитов;
- выявление перспективных направлений проектирования ресурсосберегающих и малоотходных технологий при производстве современных материалов;
- изучение химических процессов, технологий утилизации промышленных и бытовых отходов (особое внимание уделяется токсичным отходам);
- изучение экономических, социальных и морально-этических аспектов проблемы утилизации и переработки отходов производства и потребления урбанизированных территорий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Процессы переработки вторичного сырья» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Процессы переработки вторичного сырья» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических и химических процессов для прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	Знать - методы моделирования физических, химических и технологических процессов; - новые технологии, обеспечивающие эффективность производства;

	<ul style="list-style-type: none"> - достижения науки и техники в технологии изделий и конструкций; - способы ресурсосбережения при разработке безотходных и малоотходных экологически безопасных технологий (ИД-3_{ПК-6}).
	<p>Уметь - выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов для нужд конкретного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - управлять технологическим процессом изготовления композитов (ИД-4_{ПК-6})
	<p>Владеть - количественными моделями для элементарных процессов, отражающих механическую, гидромеханическую, тепловую и массообменную сущность технологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к адаптации современных систем управления качества к условиям функционирования предприятий и организаций (ИД-1_{ПК-6}, ИД-2_{ПК-6}).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы переработки вторичного сырья» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	80	80
В том числе:		
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	136	136
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	252	252
зач.ед.	7	7

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение.	Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и основополагающие принципы технологий различных композитов с	4	2	6	22	34

		использованием вторичного сырья						
2	Вторичное сырье	Состав, структура, параметры состояния и свойства сырья. Отличительные характеристики отходов, характерные для технологии материалов в соответствии с общепринятой классификацией;	4	4	6	22	36	
3	Ресурсосберегающие, малоотходные технологии производства композитов	Существующие способы использования природных и техногенных отходов в производстве различных композитов. Технологические приемы создания ресурсосберегающих технологий в современной индустрии органических и неорганических материалов с использованием вторичного сырья	4	4	6	22	36	
4	Перспективные направления создания ресурсосберегающих, технологий композитов при использовании вторичного сырья	Выявление перспективных решений создания, ресурсосберегающих технологий производства современных материалов с использованием вторичного сырья.	4	4	6	22	36	
5	Методы и технологии переработки отходов производства и потребления. Утилизация и использование отходов химических производств, органических отходов различного происхождения	<p>Принципы управления потоками муниципальных отходов и вторсырья. Классификация твердых бытовых отходов. Отходы потребления и их ресурсный потенциал. Технологические процессы подготовки твердых отходов к переработке и утилизации. Варианты утилизации ТБО и их интеграция: сокращение отходов; вторичная переработка; компостирование; мусоросжигание; захоронение.</p> <p>Вязущие материалы на основе серы и ее соединений Асфальтобетонные смеси, мастики, клеевые составы.</p> <p>Отходы нефтедобычи и нефтепереработки, нефтешламы и современные технологии их переработки</p> <p>Утилизация и обработка химических отходов на предприятиях химической промышленности.</p> <p>Обезвреживание и утилизация опасных органических отходов.</p> <p>Термические методы переработки супертоксикантов. Отечественная и зарубежная практика термической переработки отходов</p> <p>Сжигание и термохимическое обезвреживание, каталитическое окисление, плазмохимическая <u>деструкция</u> отходов, пиролиз.</p> <p>Комплексные методы термической переработки отходов.</p> <p>Обезвреживание газов в процессах термической обработки отходов.</p> <p>Химические и биологические методы.</p> <p>Переработка отработанных катализаторов.</p> <p>Прочие технологии переработки, утилизации и обезвреживания отходов химической промышленности</p> <p>Основные направления утилизации упаковки из наиболее распространенных полимерных материалов: полиэтилена высокого давления (ПЭВД), полиэтилена низкого давления (ПЭНД), полипропилена (ПП), полиэтилентерефталата (ПЭТФ),</p>	4	4	6	24	38	

		поливинилхлорида (ПВХ), полистирола (ПС) и др. Технологические особенности методов утилизации. Утилизация тары и упаковки из бумаги, картона, стекла, бумаги, металла, дерева и т.д. Основы технологии получения упаковочных материалов и их переработки.					
6	Правовые аспекты в области обращения с отходами производства и потребления	Правовые аспекты в области обращения с отходами производства и потребления Закон Российской Федерации "Об отходах производства и потребления". Директивные постановления: "Об утилизации, обезвреживании и захоронении токсичных промышленных отходов", "Об утверждении Порядка разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов", "Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды воздействия". "Правила предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов"	2	4	6	24	36
Итого			22	22	36	136	216

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Техника безопасности работы в химической лаборатории. Исследование различных отходов от производства	4
2	Подготовка матрицы для создания композиционного материала (неорганические вяжущие, древесина разных пород)	4
3	Подготовка вторичного сырья в качестве наполнителя для создания композитов	4
4	Технология создания композиционных материалов на основе волокнистых отходов	4
5	Технология создания композиционных материалов на основе полимерных отходов	4
6	Технология создания композиционных материалов на основе силикатных отходов.	4
7	Технология создания композиционных материалов на основе металлических отходов.	4
8	Технология создания композиционных материалов на основе древесных отходов.	4
9	Технология создания композиционных материалов на основе строительных отходов.	4

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Технологические разработки по созданию композиционных материалов с применением вторичного сырья»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Технология создания композиционных материалов на основе полимерных отходов.
- Технология создания композиционных материалов на основе силикатных отходов.
- Технология создания композиционных материалов на основе металлических отходов.
- Технология создания композиционных материалов на основе древесных отходов.
- Технология создания композиционных материалов на основе строительных отходов.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	Знать - методы моделирования физических, химических и технологических процессов; - новые технологии, обеспечивающие эффективность производства; - достижения науки и техники в технологии изделий и конструкций; - способы ресурсосбережения при разработке безотходных и малоотходных	Активная работа на практических занятиях, выполнение и защита практических заданий, письменный блиц-опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	экологически безопасных технологий (ИД-3 _{ПК-6}).			
	Уметь - выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов для нужд конкретного производства; - управлять технологическим процессом изготовления композитов (ИД-4 _{ПК-6})	Активная работа на практических занятиях, выполнение и защита практических заданий, письменный блиц-опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть количественными моделями для элементарных процессов, отражающих механическую, гидромеханическую, тепловую и массообменную сущность технологических процессов; - способностью к адаптации современных систем управления качества к условиям функционирования предприятий и организаций (ИД-1 _{ПК-6} , ИД-2 _{ПК-6}).	Активная работа на практических занятиях, выполнение и защита практических заданий, письменный блиц-опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	Знать - методы моделирования физических, химических и	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<p>технологических процессов; - новые технологии, обеспечивающие эффективность производства; - достижения науки и техники в технологии изделий и конструкций; - способы ресурсосбережения при разработке безотходных и малоотходных экологически безопасных технологий (ИД-3пк-6).</p>					
<p>Уметь - выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов для нужд конкретного производства; - управлять технологическим процессом изготовления композитов (ИД-4пк-6)</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
<p>Владеть количественными моделями для элементарных процессов, отражающих механическую, гидромеханическую, тепловую и массообменную сущность технологических процессов; - способностью к адаптации современных систем управления качества к условиям функционирования предприятий и</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

организаций (ИД-1 _{ПК-6} , ИД-2 _{ПК-6}).					
---	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Основные направления утилизации тары и упаковки.
2. Пути и методы обращения с отходами.
3. Захоронение как метод утилизации. Преимущества и недостатки.
4. Сжигание как метод утилизации. Преимущества и недостатки.
5. Переработка ТБО.
6. Устройство и совершенствование полигонов ТБО.
7. Производство и утилизация стеклянной тары. Влияние на окружающую среду.
8. Производство и утилизация бумаги. Влияние на окружающую среду.
9. Утилизация бумажной упаковки.
10. Производство и утилизация пластиковой упаковки. Влияние на окружающую среду.
11. Структурно-механические особенности полимерной упаковки.
12. Основные направления рецикла пластиковой упаковки.
13. Особенности утилизации пластиковой упаковки.
14. Повторное использование тары из полимерных материалов.
15. Сырьевой рецикл полимерной упаковки.
16. Химический рецикл полимерной упаковки.
17. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров.
18. Утилизация полимерной упаковки путем химического разложения до мономеров.
19. Производство и утилизация металлической упаковки. Влияние на окружающую среду.
20. Виды коррозии металлической упаковки и основные принципы защиты от нее.
21. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы.
22. Преимущества и недостатки упаковки из саморазлагающихся материалов.
23. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров.
24. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров.
25. Биоразлагаемые полимеры на основе природных материалов.
26. Понятие об экологической маркировке.
27. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом.
28. Европейская директива об упаковке и упаковочных отходах №92/62/ЕС.

29. Дуальная система Германии. Зеленая точка.
30. Проблемы бытовых отходов в РФ.
31. Расчет оборачиваемости тары.
32. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Разработать функциональную схему производства композиционных материалов с использованием вторичного сырья, полученного при переработке горных пород, древесины; отходов металлургии, топливно-энергетической промышленности, полимеров, городского хозяйства и т.д.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что характеризует химический состав композитов?
2. Каковы основные виды макроструктур строительных композитов?
3. Какие показатели относятся к химическим свойствам?
4. Какие передельные технологии различных композитов относятся к основным, вспомогательным и обслуживающим?
5. Какие операции подготовки сырья и специальной переработки используются в технологии различных композитов?
6. Какие основные способы организации технологических производств?
7. Какое вторичное сырье образуется при производстве строительных и полимерных материалов, в металлургической промышленности, в топливно-энергетическом комплексе, при переработке горных пород, стекла и древесины?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Основные понятия и основополагающие принципы проектирования технологий композитов с использованием вторичного сырья.

Химический состав и структура вторичного сырья и композитов на их основе.

Параметры состояния вторичных отходов и композитов на их основе (истинная, средняя, насыпная, относительная плотности, пористость, межзерновая пустотность).

Физико-химические свойства отходов и различных композитов на их основе.

Механические свойства природных и техногенных отходов и различных композитов на их основе.

Отличительные характеристики вторичных отходов, характерные для технологии строительных материалов в соответствие с общепринятой классификацией.

Технологические приемы создания, ресурсосберегающих технологий с использованием вторичного сырья в современной индустрии органических и неорганических композитов.

Перспективные решения создания ресурсосберегающих технологий с использованием вторичного сырья при производстве современных композиционных материалов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, содержащих теоретические вопросы

Оценка «Отлично» ставится, если студент дал 90 % и более правильных ответов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент дал от 70 до 89 % правильных ответов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент дал от 60 до 69 % правильных ответов.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент дал менее 60 % правильных ответов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение.	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
2	Вторичное сырье	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
3	Ресурсосберегающие, малоотходные технологии производства композитов	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
4	Перспективные направления создания ресурсосберегающих, технологий композитов при использовании вторичного сырья	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
5	Методы и технологии переработки отходов производства и потребления. Утилизация и использование отходов химических производств, органических отходов различного происхождения	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
6	Правовые аспекты в области обращения с отходами производства и потребления	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие - Ростов - на - Дону: Феникс, 2007. - 368 с

Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С. Учебное пособие. - Воронеж : [б. и.], 2014-140 с.

Дворкин, Л. И. Строительное материаловедение : учебное пособие / Дворкин Л. И. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 832 с. - ISBN 978-5-9729-0064-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15705>

Попов, Л. Н. Строительные материалы, изделия и конструкции [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО . - Москва : [б. и.], 2014 (М. : ОАО "ЦИТП им. Г. К. Орджоникидзе, 2008). - 467 с. : ил. - Библиогр.: с. 458. - Предм. указ.: с. 459-463. - ISBN 5-88111-219-9

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Электронные издания:

«Строительство, архитектура, дизайн» <http://marhdi.mrsu.ru>:
«Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века»
www.strovmat21.ru:

2. Базы нормативной документации
www.beton.ru: www.complexdoc.ru:

3. Справочные материалы www.stroyrus.ru: www.materialsworld.ru:
www.smenc.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Оборудование:

вытяжной шкаф ВА0000002694,
химическая посуда 1632157,
электроплита 1632417,
учебно-лабораторный комплекс «Химия» в составе 0101040548,
весы технические 0000004560,
присобл. ТПР-М ВА0000002710,
лабораторный (8 шт.) ВА0000002716,
шкаф сушильный ВА0000002726,
штатив лабораторный ВА0000002727

Технические средства обучения

1. Ноутбук - отдел организации и обеспечения учебного процесса
Медиапроектор программ - отдел организации и обеспечения учебного процесса

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Процессы переработки вторичного сырья» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета профессиональных задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--